

添付資料 3

搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状解析結果

目 次

1. 性状分析結果	添-3-1
2. バキューム車タンク等洗浄水の影響の考慮	添-3-2
3. 性状解析の概要	添-3-4
(1) 解析対象	添-3-4
(2) データ解析方法	添-3-4
4. データ解析結果	添-3-7
(1) 搬入し尿	添-3-7
(2) 搬入浄化槽汚泥	添-3-18

搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状解析結果

1. 性状分析結果

令和7年8月～10月における搬入し尿及び搬入浄化槽汚泥の分析結果は、表1.1及び表1.2に示すとおりである。なお、破砕機より採取したサンプルについて分析した。

表1.1 搬入し尿分析結果（生データ）

単位：mg/L（pH除く）

採取日	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P	Cl ⁻
R7.8.5	8.0	3,000	1,300	1,300	960	94	700
R7.8.19	7.8	3,000	1,200	1,200	980	83	660
R7.8.26	7.8	2,700	1,300	2,100	630	72	470
R7.9.2	7.8	3,800	1,500	800	1,100	96	990
R7.9.9	7.7	3,900	1,500	1,600	1,000	110	760
R7.9.17	8.0	3,200	1,400	1,000	1,100	99	840
R7.9.24	7.7	5,100	2,400	4,100	1,400	180	940
R7.9.30	8.0	1,900	740	700	650	63	530
R7.10.7	7.8	3,200	1,400	810	960	98	770
R7.10.15	7.8	3,200	1,300	1,600	910	98	680
データ数	10	10	10	10	10	10	10

表1.2 搬入浄化槽汚泥分析結果（生データ）

単位：mg/L（pH除く）

採取日	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P	Cl ⁻
R7.8.5	7.1	2,100	5,500	11,000	700	100	61
R7.8.19	7.4	1,400	8,500	19,000	1,400	290	1,200
R7.8.26	7.1	2,000	4,400	10,000	660	82	100
R7.9.2	6.9	1,300	2,400	5,400	260	66	95
R7.9.9	7.4	1,300	5,200	12,000	730	220	100
R7.9.17	7.2	680	2,200	4,800	270	40	51
R7.9.24	7.2	890	1,500	2,800	240	45	70
R7.9.30	7.1	1,100	6,500	15,000	1,000	190	77
R7.10.7	7.4	630	5,500	16,000	560	320	59
R7.10.15	7.0	650	740	1,800	150	29	78
データ数	10	10	10	10	10	10	10

2. バキューム車タンク等洗浄水の影響の考慮

鴨川市衛生センターでは、受入室において時折、バキューム車タンク等の洗浄が行われており、洗浄水が受入槽に流入している。バキューム車の洗浄水割合は表2.1に示すとおり、平均して18%の洗浄水が含まれている。

表2.1 バキューム車の洗浄水割合

日付	搬入量 [※]	洗浄水量	合計量	洗浄水割合
	(kL/日)	(kL/日)	(kL/日)	(%)
R7.8.5	60.4	18.2	78.6	23
R7.8.19	47.6	11.0	58.6	19
R7.8.26	53.8	13.0	66.8	19
R7.9.2	47.9	10.0	57.9	17
R7.9.9	63.0	15.3	78.3	20
R7.9.17	50.6	7.7	58.3	13
R7.9.24	43.4	6.8	50.2	14
R7.9.30	59.5	12.2	71.7	17
R7.10.7	58.4	13.8	72.2	19
R7.10.15	47.9	14.2	62.1	23
平均値	53.3	12.2	65.5	18
最大値	63.0	18.2	78.6	23
最小値	43.4	6.8	50.2	13

※搬入量は、搬入し尿量及び搬入浄化槽汚泥量の合計

洗浄水の影響により、分析した搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状は実際の搬入物の性状よりも薄くなっていることが想定される。以上のことから、洗浄水を考慮した搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状データをもとに、解析を行うこととする。性状解析を行う元データを表2.2及び表2.3に示す。

なお、pHについては、溶液中1L中の水素イオンのモル濃度の逆数の常用対数から求め、一般には $pH = -\log [H^+]$ として定義されることから、洗浄水を考慮した性状データに含んでいない。

表2.2 性状解析を行う元データ（搬入し尿）

単位：mg/L

採取日	BOD	COD	SS	T-N	T-P	Cl ⁻
R7.8.5	3,700	1,600	1,600	1,200	120	860
R7.8.19	3,600	1,400	1,400	1,200	100	780
R7.8.26	3,200	1,600	2,500	750	86	560
R7.9.2	4,500	1,800	940	1,300	110	1,200
R7.9.9	4,700	1,800	1,900	1,200	130	910
R7.9.17	3,600	1,600	1,100	1,200	110	950
R7.9.24	5,800	2,700	4,700	1,600	200	1,100
R7.9.30	2,200	870	820	760	74	620
R7.10.7	3,800	1,700	1,000	1,100	120	920
R7.10.15	3,900	1,600	2,000	1,100	120	840
データ数	10	10	10	10	10	10

表2.3 性状解析を行う元データ（搬入浄化槽汚泥）

単位：mg/L

採取日	BOD	COD	SS	T-N	T-P	Cl ⁻
R7.8.5	2,600	6,800	14,000	860	120	75
R7.8.19	1,700	10,000	23,000	1,700	340	1,400
R7.8.26	2,400	5,300	12,000	790	100	120
R7.9.2	1,500	2,800	6,300	300	77	110
R7.9.9	1,600	6,200	14,000	870	260	120
R7.9.17	770	2,500	5,400	310	45	58
R7.9.24	1,000	1,700	3,200	270	51	79
R7.9.30	1,300	7,600	18,000	1,200	220	90
R7.10.7	750	6,600	19,000	670	380	70
R7.10.15	800	910	2,200	180	36	96
データ数	10	10	10	10	10	10

3. 性状解析の概要

図3.1及び以下に示す方法により、搬入し尿及び搬入浄化槽汚泥の性状を解析する。

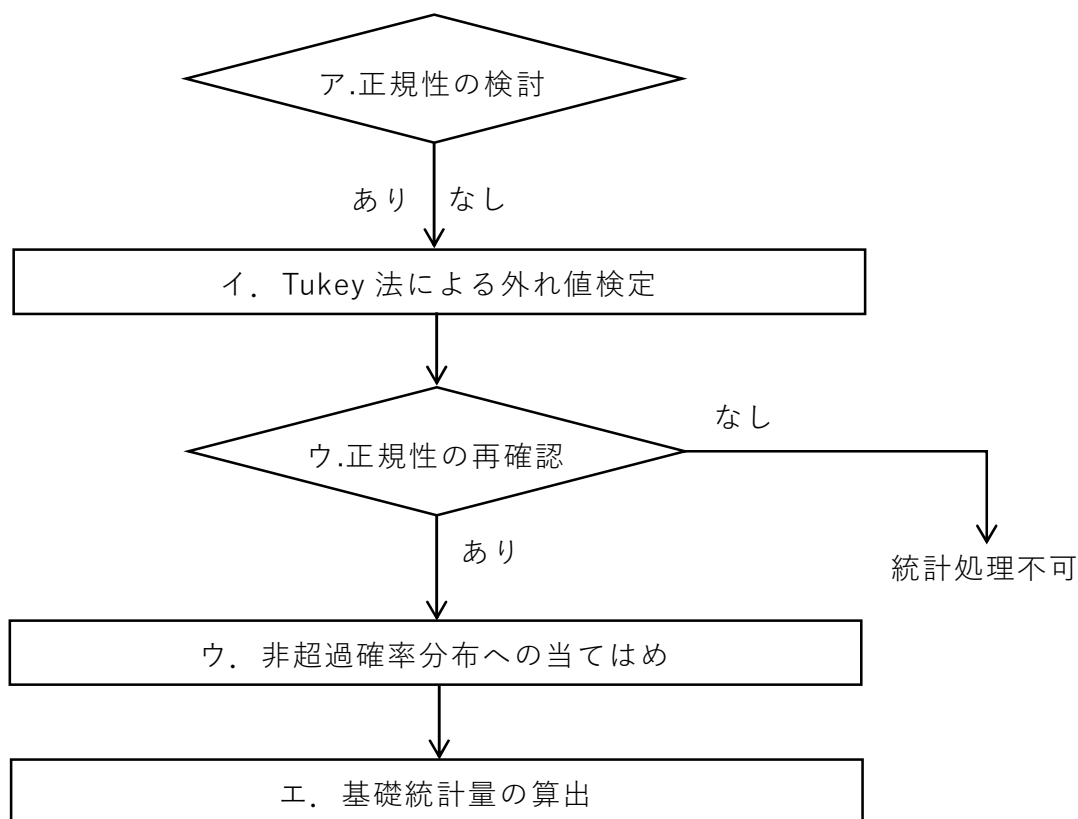


図3.1 データ解析手順

(1) 解析対象

解析対象は、BOD、COD、SS、T-N、T-P及び塩化物イオンとする。

(2) データ解析方法

ア. 正規性の検討

コルモゴロフ・スミルノフ検定 (K-S検定) によりデータの正規性を数値的に確認する。

さらに、ヒストグラム及びヘーズンプロットを用いて視覚的に確認する。

(ア) 1標本K-S検定

標本Xの累積確率分布と確率密度関数の累積確率分布を求める。次に2つの累積確率分布の差の絶対値の最大値であるK-S統計量Dを求める。標本個数nとK-S統計量Dから検定統計量 $D\sqrt{n}$ を算出し、それより有意水準 α における限界値の方が大である場合、帰無仮説は棄却されず、標本Xと確率密度関数は有意差がなく一致しているといえる。

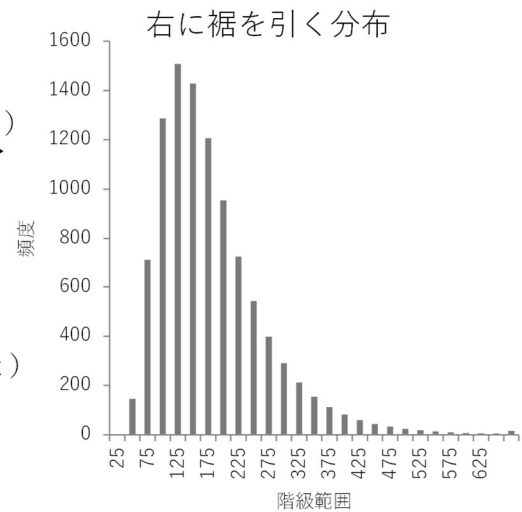
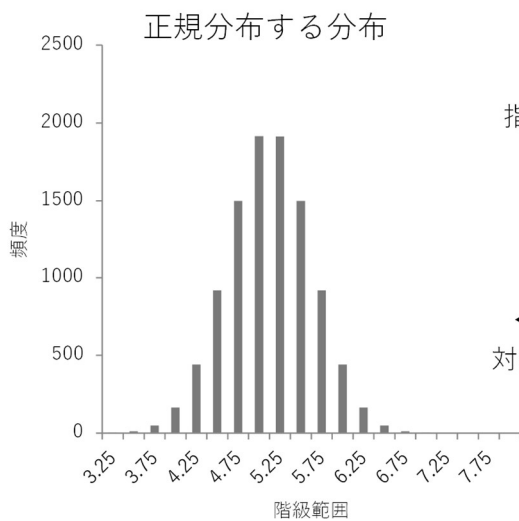
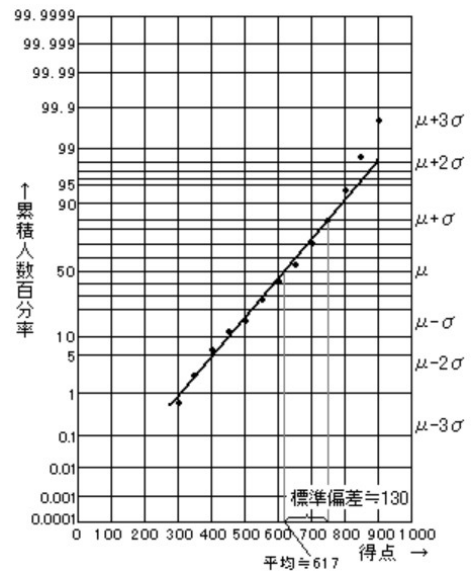
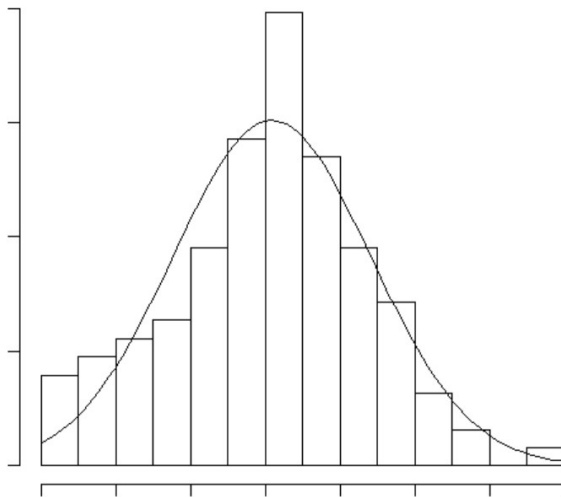
ここでは、有意水準 α は、0.05とする。

表3.1 1標本両側検定の限界値

有意水準 α	0.01	0.05	0.1
限界値	1.63	1.36	1.22

(イ) ヒストグラム及びヘーズンプロット

正規分布とは、ヒストグラムで左右対称の釣鐘状になる分布であり、ヘーズンプロットでは、プロットが一直線上に並ぶようであれば、正規性があるといえる。また、正規分布していない場合には、対数変換して正規性を確認する。



イ. Tukey法による外れ値検定

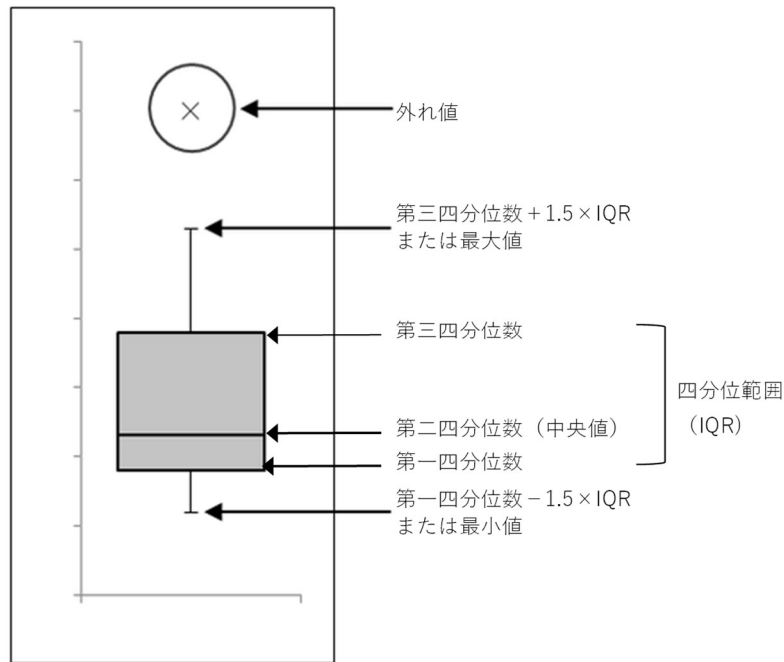
各項目を正規分布型と対数正規分布型に区分し、棄却検定を実施する。

外れ値検定は、箱ひげ図を作成し、四分位範囲を利用した方法（Tukey法）により行う。

ひげの上限：第三四分位数 + 四分位範囲 × 1.5

ひげの下限：第一四分位数 - 四分位範囲 × 1.5

外れ値：ひげの下端より小さい値やひげの上端より大きい値



ウ. 正規性の再確認

棄却検討後の性状データについて、1標本K-S検定により正規性を確認する。

なお、正規性がないと判断される場合、統計処理は不可となる。

エ. 非超過確率分布への当てはめ

棄却検討後の性状データについて、再度ヘーズプロットを用いて、非超過確率分布への当てはめを行い、性状と非超過確率値との相関関係を確認する。

確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が0.9以上の場合、正規性があると判断する。

オ. 基礎統計量の算出

棄却検討後の性状データについて、基礎統計量（平均値、50%値、75%値、最大値、最小値）を算出する。

なお、基礎統計量は有効桁数2桁で計算する。

4. データ解析結果

(1) 搬入し尿

ア. BOD

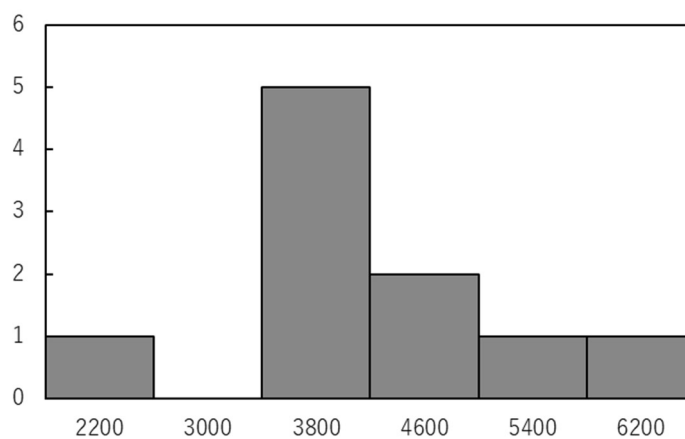
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

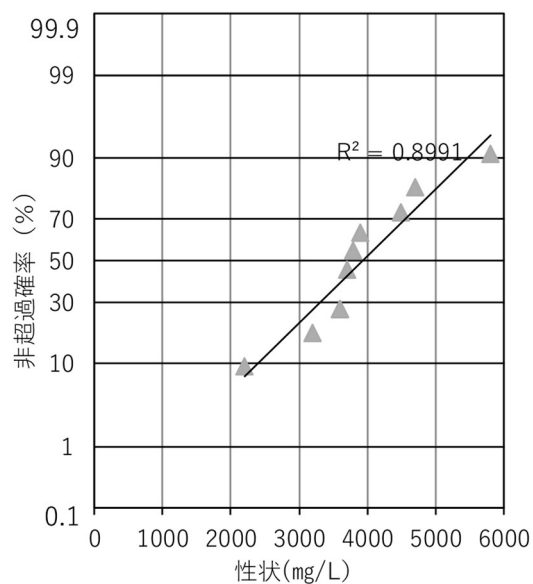
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.632456$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

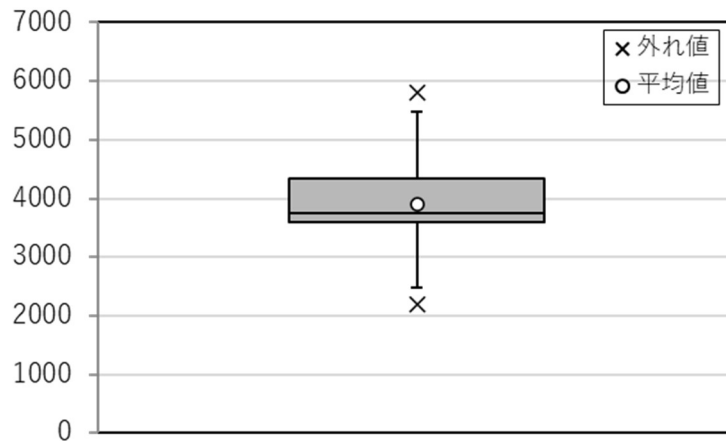


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値は2点あった。しかし、検定を実施しているデータ数が少なく、外れ値はどちらも下限値及び上限値に近い値であることから、棄却しないこととする。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.1に示すとおりである。

表4.1 基礎統計量（搬入し尿BOD）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	3,900	3,800	4,400	5,800	2,200

イ. COD

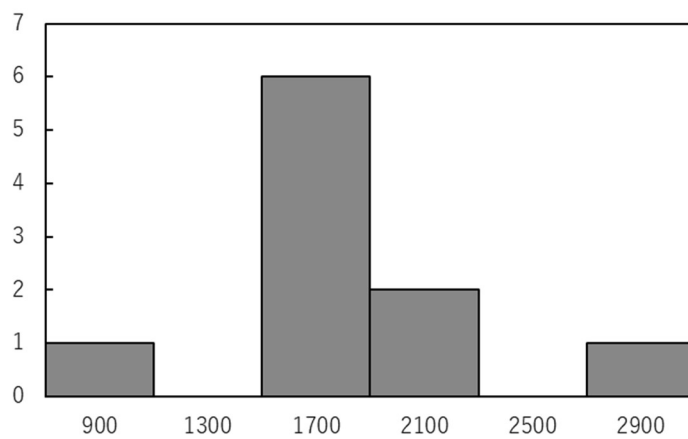
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

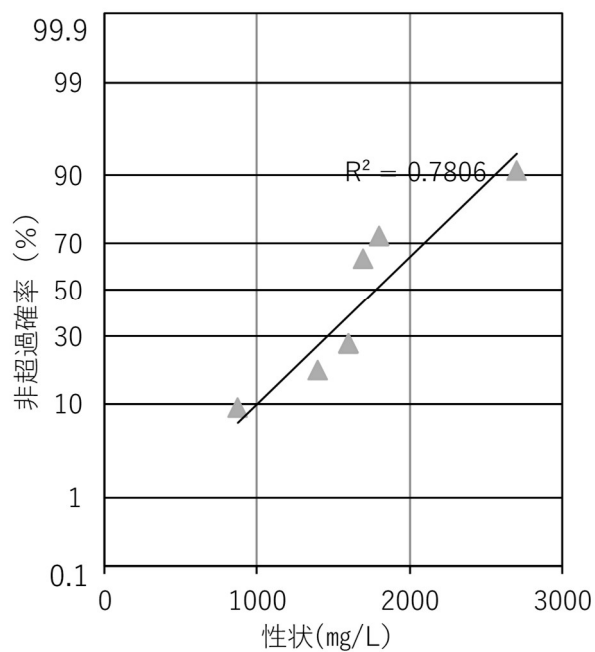
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.562482$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘイズプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

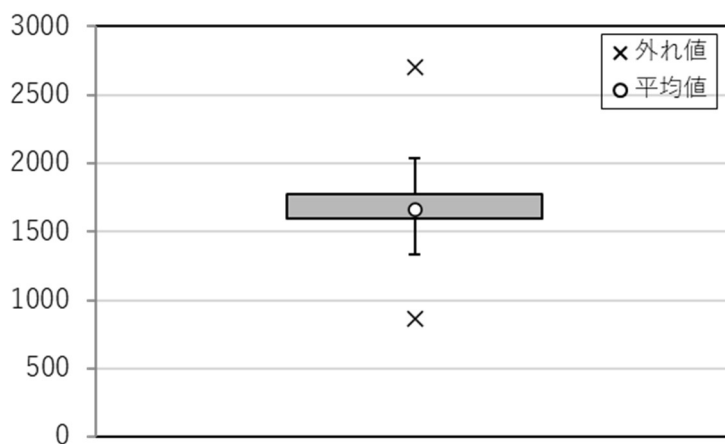


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

対数変換した値で外れ値検定した結果、外れ値は2点あった。

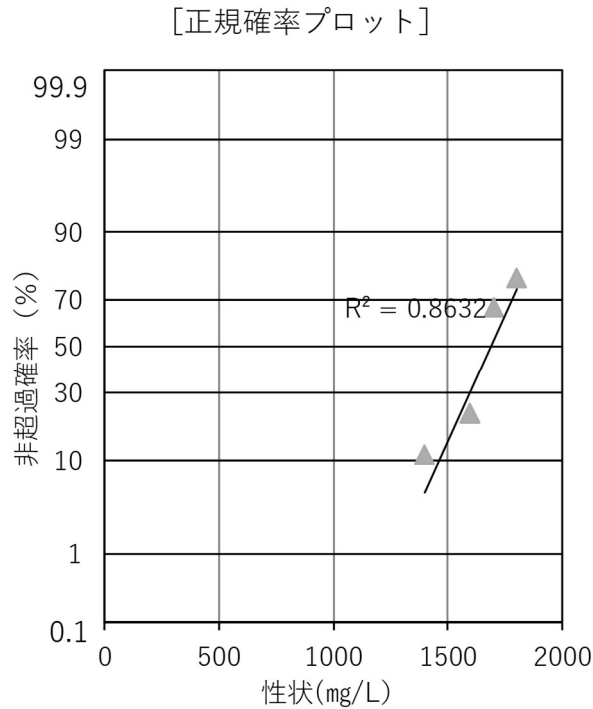


(ウ) 正規性の再確認

外れ値棄却後の検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.365206$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

(エ) 非超過確率分布へのあてはめ

外れ値棄却後のデータを非超過確率分布へ当てはめると、棄却前より決定係数 (R^2) が上昇している。



(オ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.2に示すとおりである。

表4.2 基礎統計量 (搬入し尿COD)

項目	データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
棄却前	10	1,700	1,600	1,800	2,700	870
棄却後	8	1,600	1,600	1,700	1,800	1,400

ウ. SS

(ア) 正規性の検討

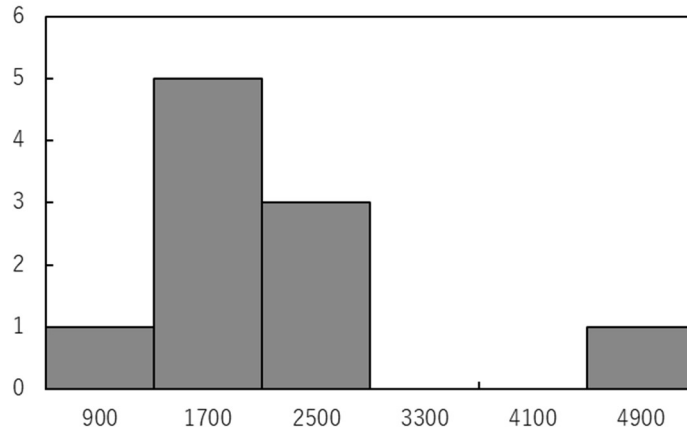
a. 1 標本 K - S 検定

検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.714904$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となる

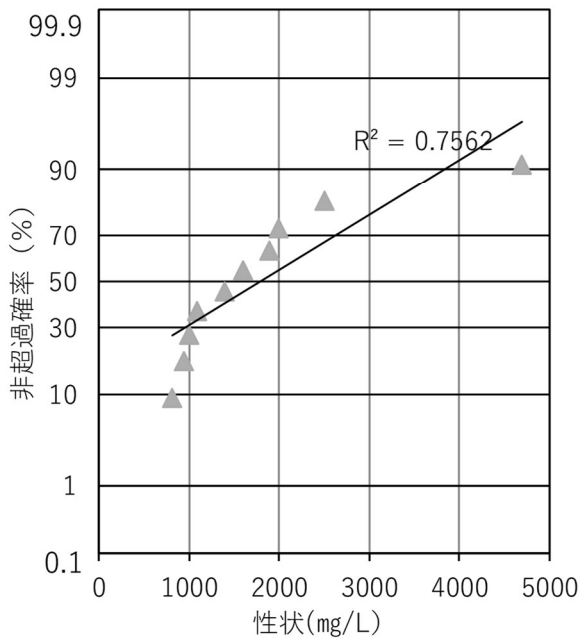
ため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

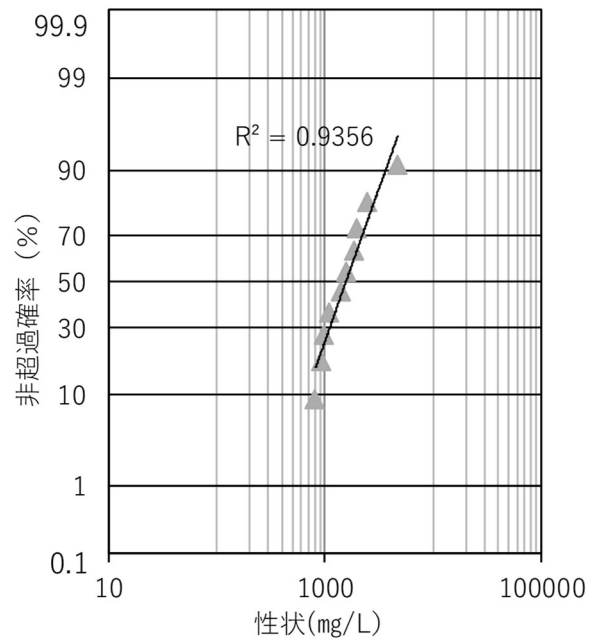
ヒストグラムをみると、右に裾を引く分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、対数正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、対数正規確率から求められた分布型に適合している。



[正規確率プロット]

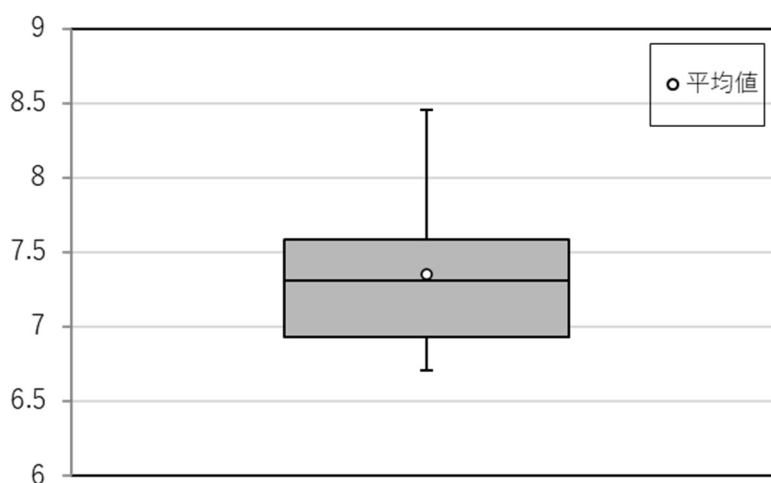


[対数正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

対数変換した値で外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.3に示すとおりである。

表4.3 基礎統計量（搬入し尿SS）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	1,800	1,500	2,000	4,700	820

エ. T-N

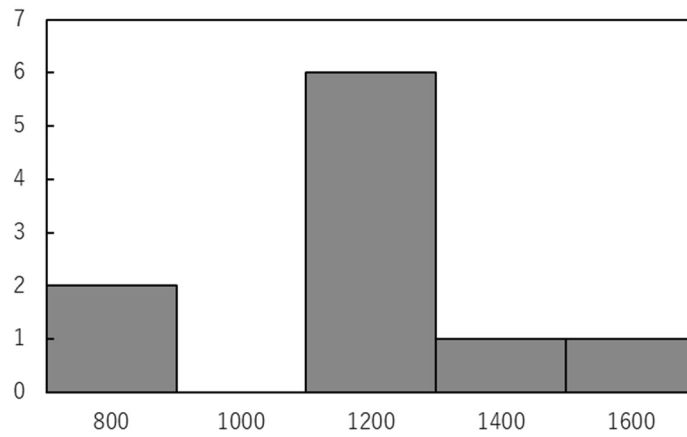
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K-S 検定

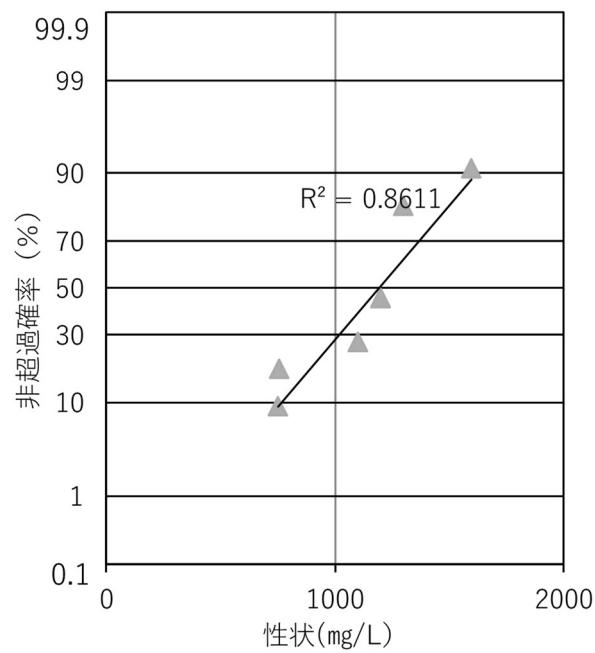
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.471636$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘイズプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

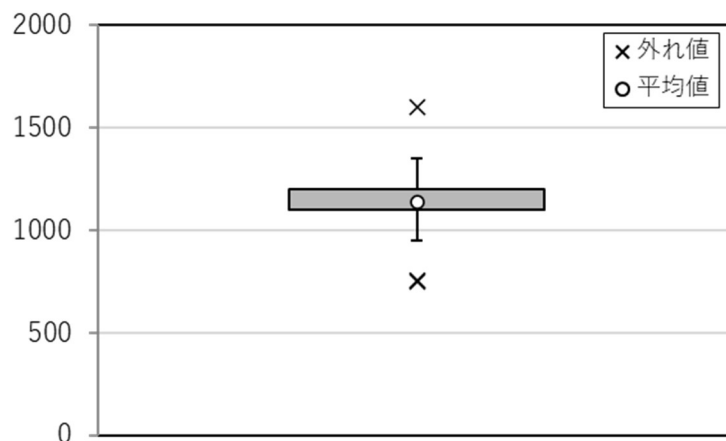


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値は3点あった。しかし、検定を実施しているデータ数が少なく、外れ値はいずれも下限値及び上限値に近い値であることから、棄却しないこととする。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.4に示すとおりである。

表4.4 基礎統計量（搬入し尿 T - N）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	1,100	1,200	1,200	1,600	750

オ. T - P

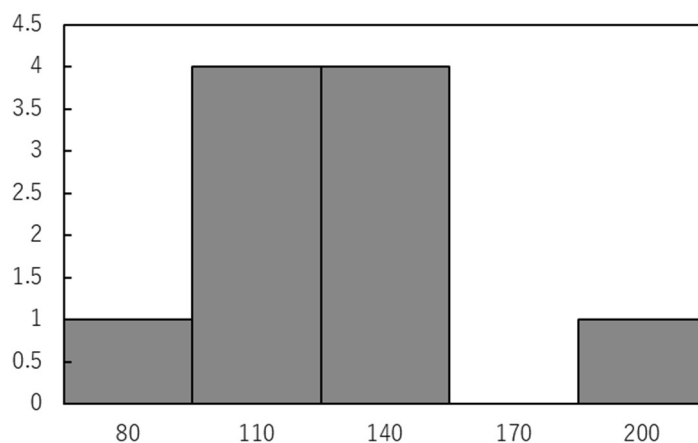
(ア) 正規性の検討

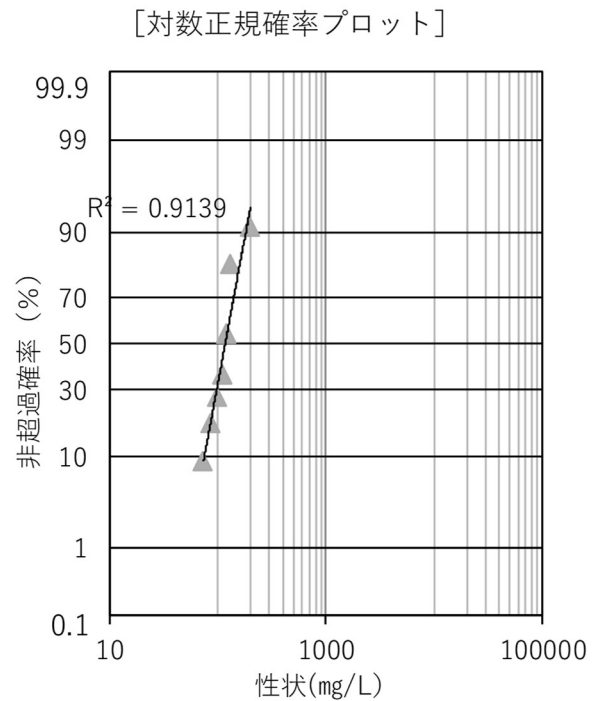
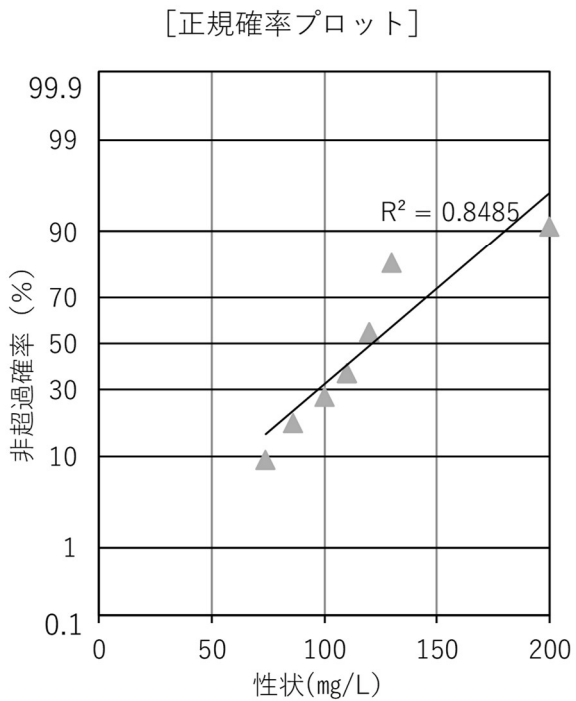
a. 1 標本 K - S 検定

検定統計量 $D\sqrt{n} = 0.76712$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

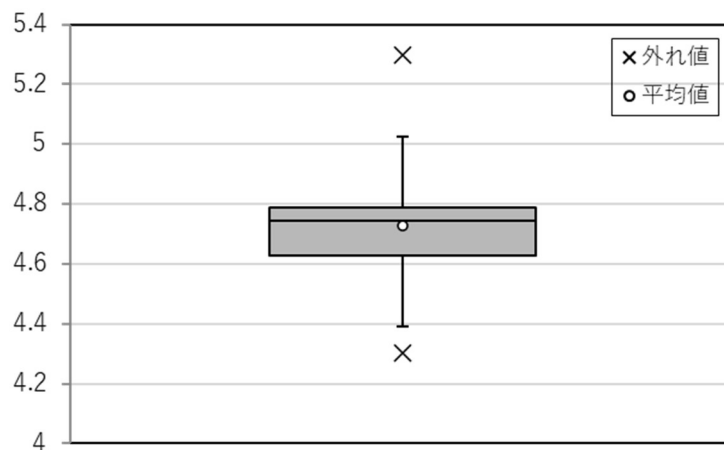
ヒストグラムをみると、右に裾を引く分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、対数正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、対数正規確率から求められた分布型に適合している。





(イ) 外れ値検定

対数変換した値で外れ値検定した結果、外れ値は2点あった。しかし、検定を実施しているデータ数が少なく、外れ値は下限値及び上限値に近い値であることから、棄却しないこととする。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.5に示すとおりである。

表4.5 基礎統計量（搬入し尿T - P）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	120	120	120	200	74

カ. 塩化物イオン

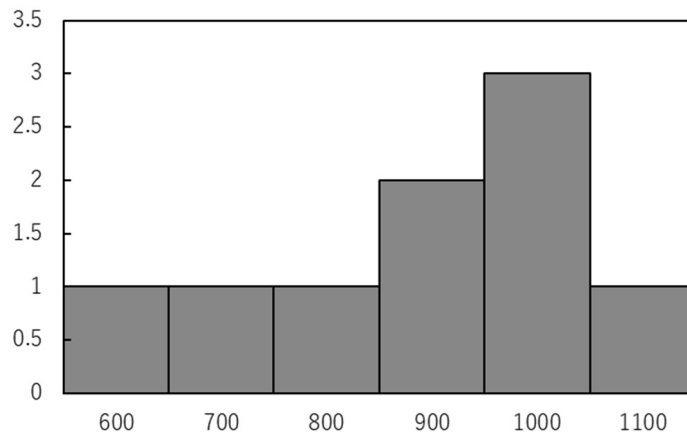
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

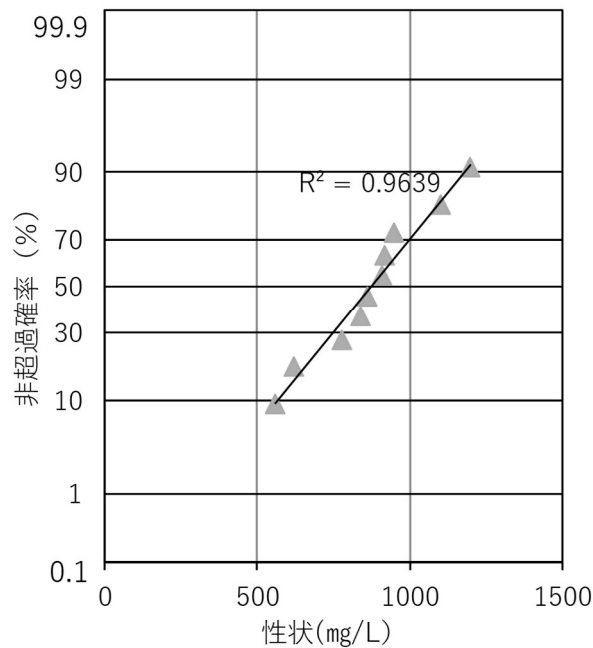
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.442949$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が 0.9 以上となっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

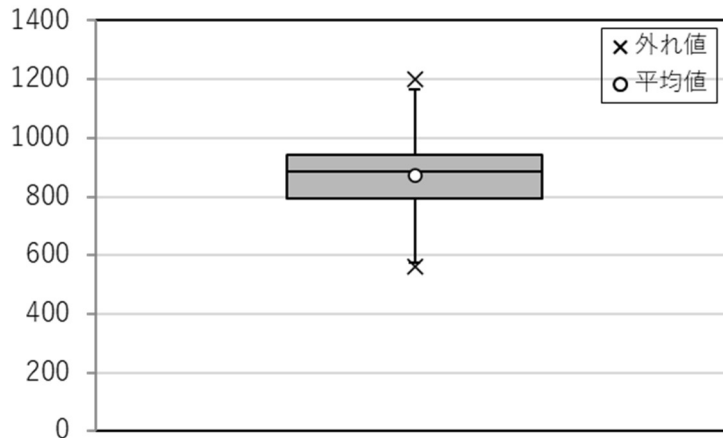


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値は2点あった。しかし、検定を実施しているデータ数が少なく、外れ値はいずれも下限値及び上限値に近い値であることから、棄却しないこととする。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.6に示すとおりである。

表4.6 基礎統計量（搬入し尿塩化物イオン）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	870	890	940	1,200	560

キ. まとめ

搬入し尿に関して、各分析項目の基礎統計量をまとめると、表4.7に示すとおりである。

表4.7 搬入し尿基礎統計量まとめ

分析項目	データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
BOD	10	3,900	3,800	4,400	5,800	2,200
COD	8	1,600	1,600	1,700	1,800	1,400
SS	10	1,800	1,500	2,000	4,700	820
T-N	10	1,100	1,200	1,200	1,600	750
T-P	10	120	120	120	200	74
Cl ⁻	10	870	890	940	1,200	560

(2) 搬入浄化槽汚泥

ア. BOD

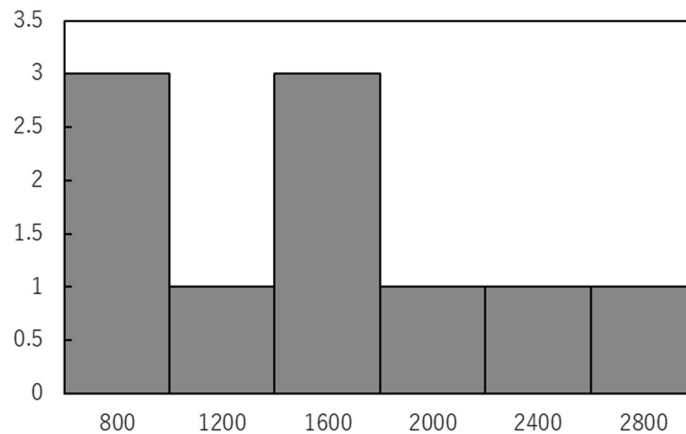
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

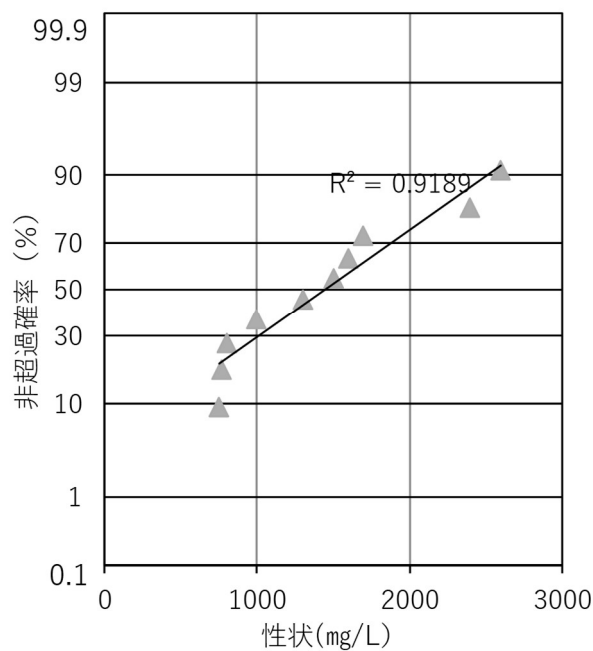
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.506357$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が0.9以上となっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

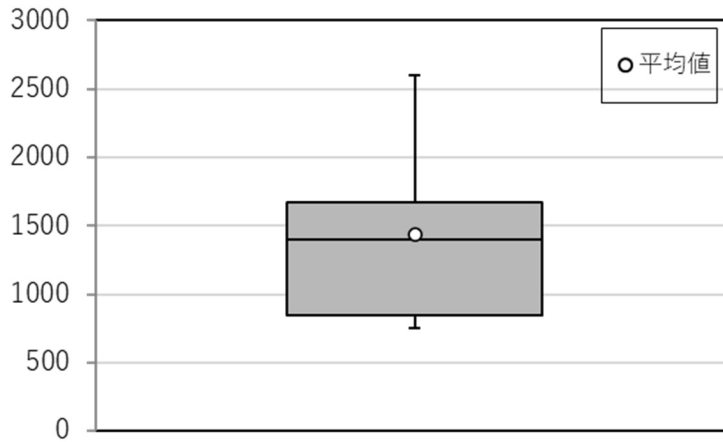


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.8に示すとおりである。

表4.8 基礎統計量（搬入浄化槽汚泥BOD）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	1,400	1,400	1,700	2,600	750

イ. COD

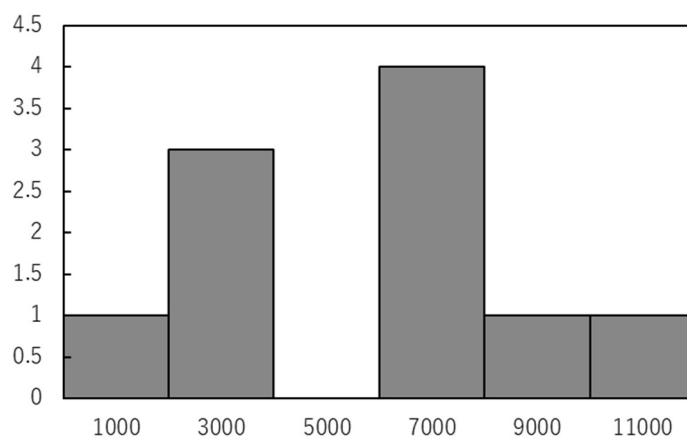
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

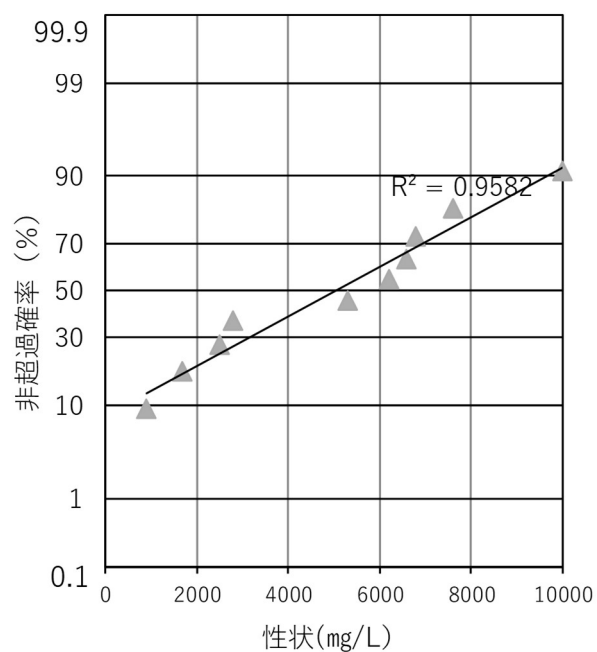
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.598198$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘイズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が0.9以上となっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

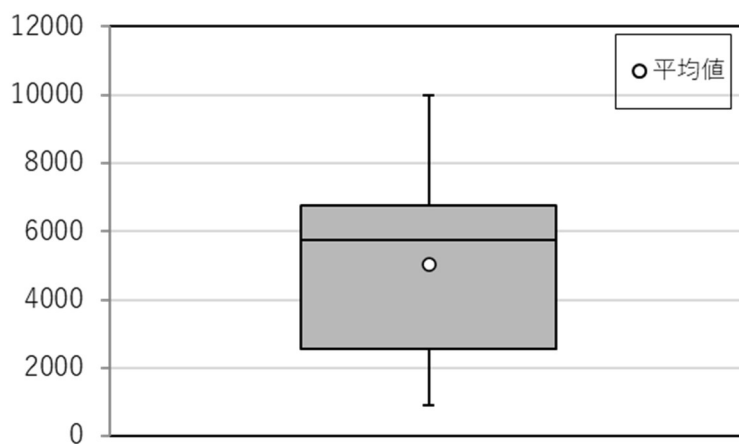


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.9に示すとおりである。

表4.9 基礎統計量（搬入浄化槽汚泥COD）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	5,000	5,800	6,800	10,000	910

ウ. SS

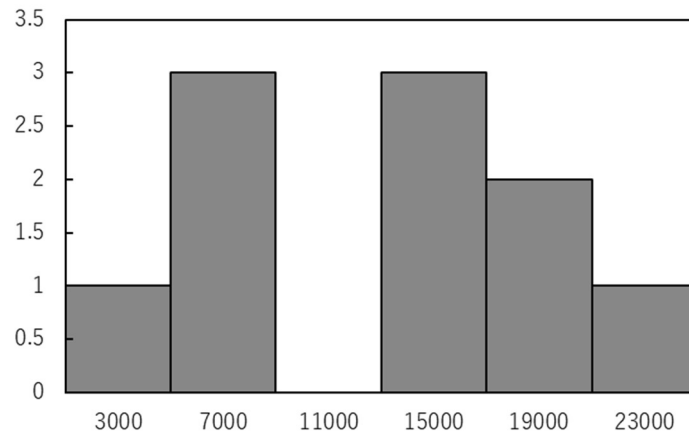
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

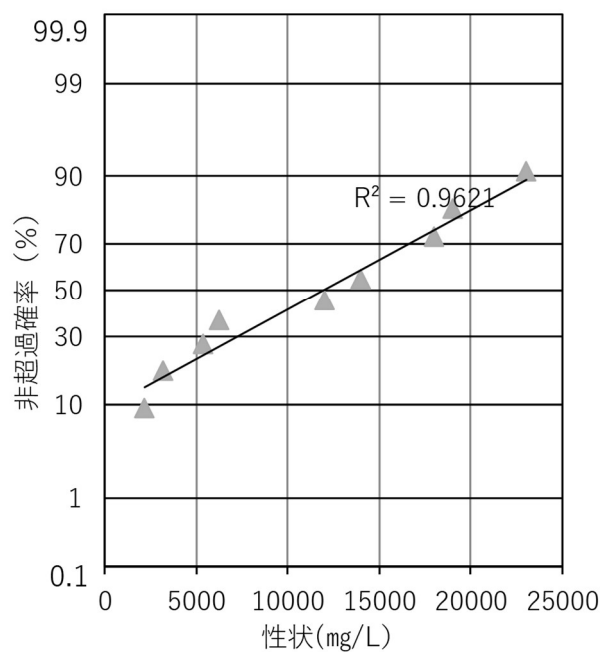
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.590688$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が0.9以上となっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

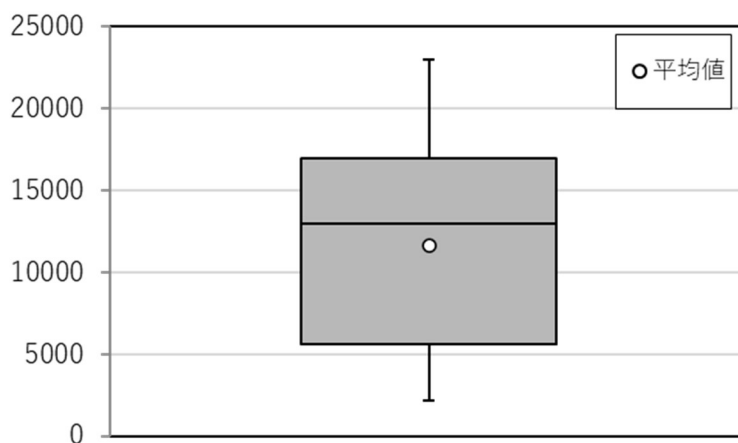


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.10に示すとおりである。

表4.10 基礎統計量 (搬入浄化槽汚泥 S S)

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	12,000	13,000	17,000	23,000	2,200

エ. T-N

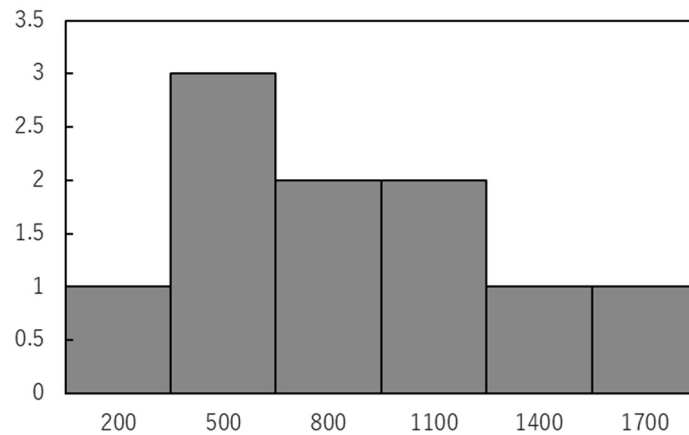
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K-S 検定

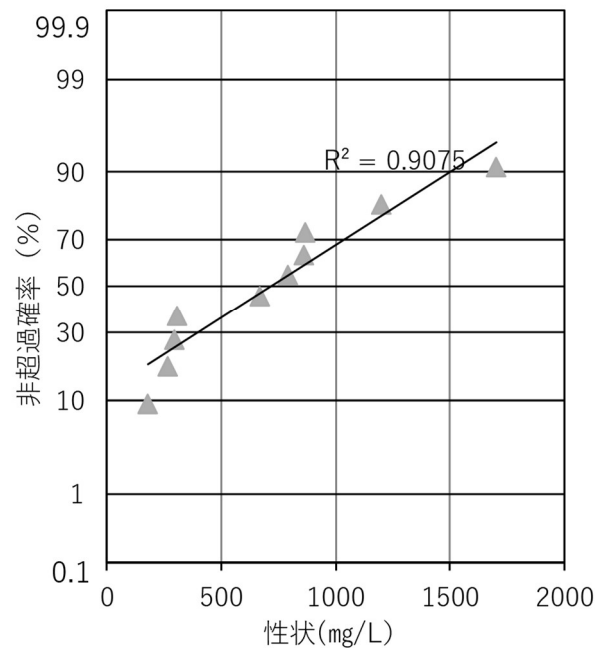
検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.672973$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

ヒストグラムをみると、左右対称の釣鐘状の分布を示しており、かつ、正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) が0.9以上となっているため、正規確率から求められた分布型に適合している。

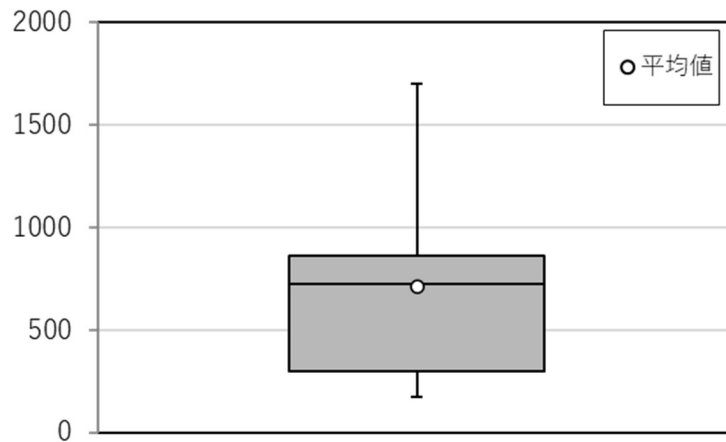


[正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

実データで外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.11に示すとおりである。

表4.11 基礎統計量（搬入浄化槽汚泥 T - N）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	720	730	870	1,700	180

オ. T - P

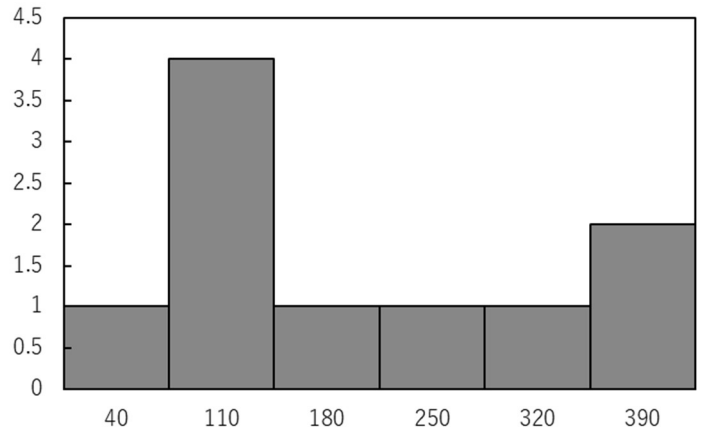
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

検定統計量 $D\sqrt{n} = 0.753631$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

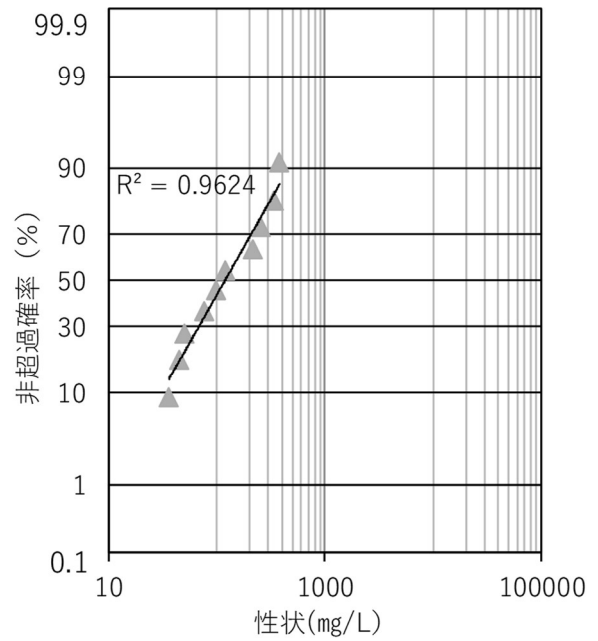
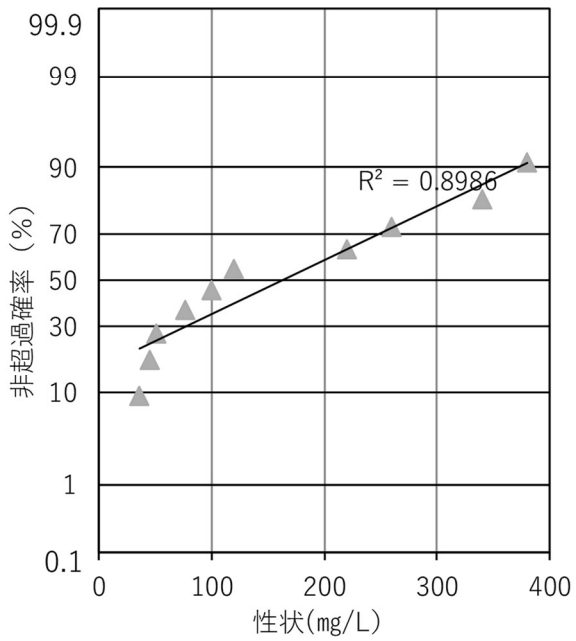
b. ヒストグラム及びヘイズンプロット

ヒストグラムをみると、右に裾を引く分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、対数正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、対数正規確率から求められた分布型に適合している。



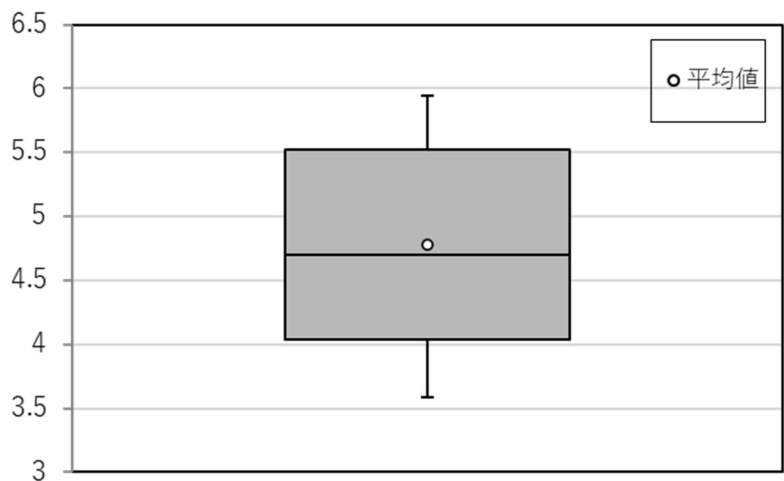
[正規確率プロット]

[対数正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

対数変換した値で外れ値検定した結果、外れ値はなかった。よって、正規性の再確認及び非超過確率分布へのあてはめは、外れ値検定前と同じである。



(ウ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.12に示すとおりである。

表4.12 基礎統計量（搬入浄化槽汚泥 T - P）

データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
10	160	110	250	380	36

カ. 塩化物イオン

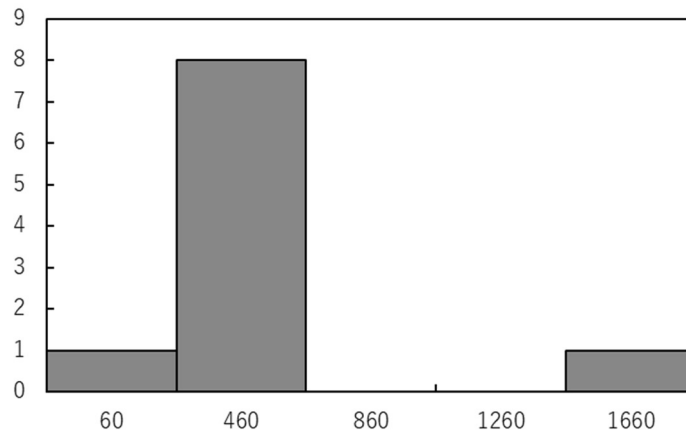
(ア) 正規性の検討

a. 1 標本 K - S 検定

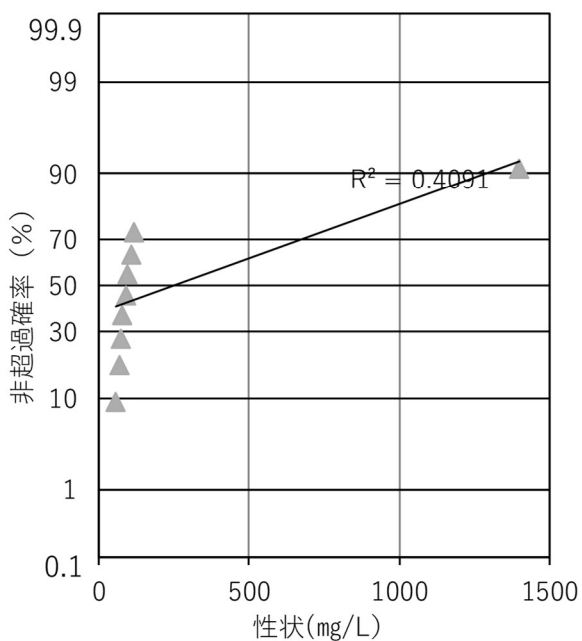
検定統計量 $D\sqrt{n} = 1.271658$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

b. ヒストグラム及びヘーズンプロット

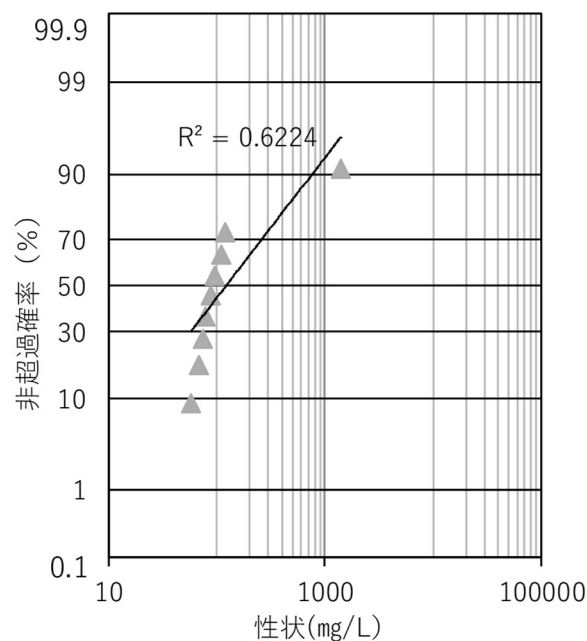
ヒストグラムをみると、右に裾を引く分布を示しており、かつ、回帰近似曲線の決定係数 (R^2) についても、対数正規確率プロットから求められた回帰近似曲線の決定係数 (R^2) の方が高くなっているため、対数正規確率から求められた分布型に適合している。



[正規確率プロット]

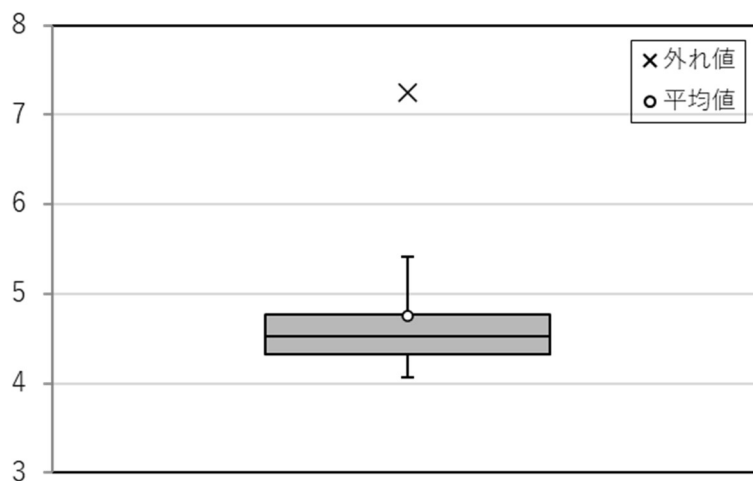


[対数正規確率プロット]



(イ) 外れ値検定

対数変換した値で外れ値検定した結果、外れ値は1点あった。



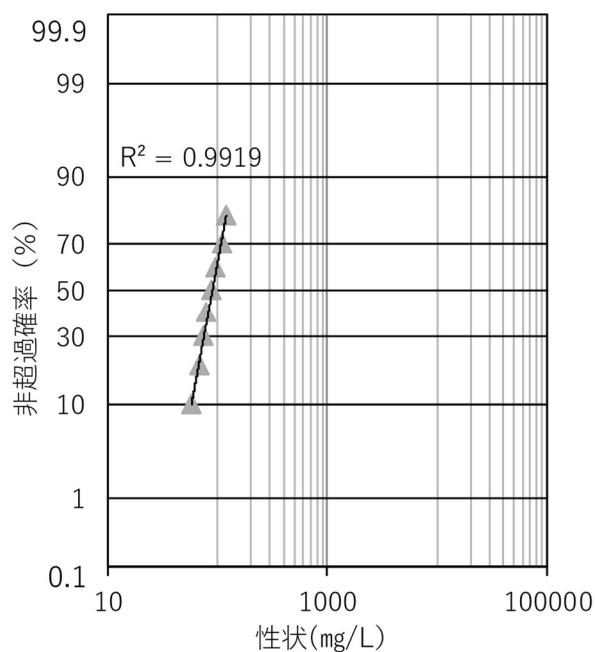
(ウ) 正規性の再確認

外れ値棄却後の検定統計量は $D\sqrt{n} = 0.47422$ であり、限界値 (1.36) \geq 検定統計量となるため、帰無仮説は棄却されず、検定結果としては有意差がなく一致しているといえる。

(エ) 非超過確率分布へのあてはめ

外れ値棄却後のデータを非超過確率分布へ当てはめると、棄却前より決定係数 (R^2) が上昇している。

[対数正規確率プロット]



(オ) 基礎統計量の算出

基礎統計量は、表4.13に示すとおりである。

表4.13 基礎統計量（搬入浄化槽汚泥 C I⁻）

項目	データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
棄却前	10	220	93	120	1,400	58
棄却後	9	91	90	110	120	58

キ. まとめ

搬入浄化槽汚泥に関して、各分析項目の基礎統計量をまとめると、表4.14に示すとおりである。

表4.14 搬入浄化槽汚泥基礎統計量まとめ

分析項目	データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値
B O D	10	1,400	1,400	1,700	2,600	750
C O D	10	5,000	5,800	6,800	10,000	910
S S	10	12,000	13,000	17,000	23,000	2,200
T - N	10	720	730	870	1,700	180
T - P	10	160	110	250	380	36
C I ⁻	9	91	90	110	120	58

添付資料 4
事業概要書

事業概要書

令和7年12月

鴨川市

1. 基本事項

(1) 事業名称

(仮称) 鴨川市衛生センター整備・運営事業

(2) 事業内容

汚泥再生処理センターの設計・建設及び運営

(3) 事業期間

ア. 設計・建設工事期間 (予定)

令和 10 年 4 月 1 日から令和 13 年 3 月 31 日まで (3 か年度)

イ. 運営期間 (予定)

令和 13 年 4 月 1 日から令和 28 年 3 月 31 日まで (15 か年度)

2. 計画に関する基本的事項

(1) 計画処理量

36kL/日

〔し尿：6 kL/日、浄化槽汚泥 30kL/日、学校給食センター排水処理汚泥 4 kL/年〕

(2) 処理方式

水処理方式：生物学的脱窒素処理方式

資源化方式：助燃剤化

(3) 放流先

加茂川 (二級河川)

(4) 整備予定地 (【添付資料 1】【添付資料 2】参照)

千葉県鴨川市大里 5 5 8 - 1 (既存施設敷地内)

面積：約 8,300 m²

(5) 搬入時間、運転時間等

し尿等の搬入時間		7時間/日、5日/週 (土曜日、日曜日、祝日及び年末年始は搬入しない)
運転時間	受入貯留設備	7時間/日、5日/週
	水処理設備	24時間/日、7日/週
	高度処理設備	24時間/日、7日/週
	放流設備	24時間/日、7日/週
	脱臭設備	24時間/日、7日/週
	資源化設備	7時間/日、5日/週

(6) し尿等の計画性状 (【添付資料3】を参考にすること)

項目	搬入し尿	搬入浄化槽汚泥
pH (-)	7.6	7.0
BOD (mg/L)	3,800	1,700
COD (mg/L)	1,600	6,800
SS (mg/L)	1,500	17,000
T-N (mg/L)	1,200	870
T-P (mg/L)	120	250
Cl ⁻ (mg/L)	890	110

※学校給食センター排水処理汚泥の性状は、搬入浄化槽汚泥の値を使用すること

(7) 汚泥・し渣発生量

ア. 汚泥発生量

脱水汚泥の発生量は各社設計によるものとする。

イ. し渣発生量 (し渣が発生する場合)

し尿し渣 : 2kg-DS/kL、

浄化槽汚泥し渣 : 1kg-DS/kL

(8) 希釈水・プロセス水

金山川の河川表流水 (既設の取水設備 (取水槽及び取水ポンプ、【添付資料1】参照) を使用) 及び上水を用いるものとする。

河川表流水及び上水の使用量は各社設計によるものとする。ただし、河川表流水の取排水は以下の取排水量以内とすること。また、河川表流水の性状は【添付資料4】を参考にすること。

河川表流水取水量 最大取水量 : 0.0077 m³/秒

一日最大取水量：660 m³/日
 河川表流水排水量 最大排水量：0.0077 m³/秒
 一日最大排水量：660 m³/日

(9) 施設の性能

ア. 放流量

各社設計とする。

イ. 放流水質

放流水質は、設計水量以下において次のとおりとする。

項目	基準値
p H	5.8～8.6
B O D	10 mg/L 以下
C O D	20 mg/L 以下
S S	20 mg/L 以下
T-N	20 mg/L 以下
T-P	1 mg/L 以下
大腸菌数	800 CFU/mL 以下

その他、水質汚濁防止法に係る排水基準値

ウ. 資源化物（助燃剤）

含水率：70%以下

エ. 脱水し渣（し渣が発生する場合）

含水率：60%以下

オ. 騒音

敷地境界における騒音の基準は、次のとおりとする。

朝夕（6～8時、19～22時） 55 dB 以下

昼間（8～19時） 60 dB 以下

夜間（19～翌日の8時） 50 dB 以下

カ. 振動

敷地境界における振動の基準は、次のとおりとする。

昼間（8～19時） 60 dB 以下

夜間（19～翌日の8時） 55 dB 以下

キ. 悪臭

悪臭の基準は、次のとおりとする。

(ア) 敷地境界線の地表

アンモニア	1	ppm 以下
メチルメルカプタン	0.002	ppm 以下
硫化水素	0.02	ppm 以下
硫化メチル	0.01	ppm 以下
二硫化メチル	0.009	ppm 以下
トリメチルアミン	0.005	ppm 以下
アセトアルデヒド	0.05	ppm 以下
プロピオンアルデヒド	0.05	ppm 以下
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	ppm 以下
イソブチルアルデヒド	0.02	ppm 以下
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	ppm 以下
イソバレルアルデヒド	0.003	ppm 以下
イソブタノール	0.9	ppm 以下
酢酸エチル	3	ppm 以下
メチルイソブチルケトン	1	ppm 以下
トルエン	10	ppm 以下
スチレン	0.4	ppm 以下
キシレン	1	ppm 以下
プロピオン酸	0.03	ppm 以下
ノルマル酪酸	0.001	ppm 以下
ノルマル吉草酸	0.0009	ppm 以下
イソ吉草酸	0.001	ppm 以下
臭気指数	10	以下

(イ) 脱臭装置排出口

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第3条に定める方法により算出して得た流量及び敷地境界線の地表における臭気指数を用いて、悪臭防止法施行規則第6条の2に定める方法により算出して得た臭気指数

(ウ) 排出水

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第4条に定める方法により算出して得た流量及び敷地境界線の地表における臭気指数を用いて、悪臭防止法施行規則第6条の3に定める方法により算出して得た臭気指数

3. (仮称) 鴨川市衛生センター整備運営事業

(1) 設計・建設工事

- ア. 循環型社会形成推進交付金事業（有機性廃棄物リサイクル推進施設）とする。
- イ. 計画施設は、設計・施工一括発注方式（性能発注方式）とする。
- ウ. 新施設は既存施設（鴨川市衛生センター）管理棟東側の敷地（駐車場エリア）に建設することを基本とする（【添付資料1】参照）。施設整備予定地内にある倉庫、車庫及び管理棟は解体撤去可能とする。なお、新施設が完成し、管理エリアが使用可能になる前に既設管理棟を解体する場合は、工事期間中の仮設管理棟を設置すること。
- エ. 新施設は敷地境界線から 12m 以上離隔すること。また、敷地北側にある周辺民家への影響を考慮すること。
- オ. 施工にあたり、既存施設の稼動に支障が生じないように計画すること。また工事期間中は、敷地内適所に市職員用の仮設駐車場（15 台分）を用意すること。
- カ. 搬入車両計量装置（トラックスケール）の設置場所は各社仕様とするが、設置台数は 1 台とする。なお、助燃剤搬出車両も計量できるよう計画すること。
- キ. 水処理方式は「生物学的脱窒素処理方式」とする。安定した処理性能はもとより、施設建設費、維持管理費、保守点検経費等の経済性、維持管理作業の容易性等に配慮したシステムを計画すること。
- ク. RC 水槽は地下水槽または半地下水槽を基本とし、可能な限り建物の高さを抑える計画とする。特に周辺民家への圧迫感が少なくなるよう計画すること。
- ケ. ハザードマップ等を踏まえ、自然災害に対する強靱性をもった施設とする。各種災害（地震や水害等）に対して十分な対策を講ずることはもとより、激甚災害等においても被害の最小化、暫定運転、早期復旧を想定して施設設計すること。特に、浸水対策として敷地の造成（嵩上げ）、防水扉や止水板等の設置やガラリ等開口部の高所設置等により 5m 未満の浸水に対し、処理に支障が出ないよう対策を講じるほか、5m 以上の浸水に対しても早期復旧が可能となるよう対策を講じること。
- コ. 温室効果ガス排出抑制に資する設備を設置するよう努めるものとする。また、整備予定地の適所（建屋屋根を想定）に太陽光発電設備（発電量は提案による。）を設けるものとする。
- サ. 工事に際しては関係法令等を遵守して必要な措置を講じた上で、安全かつ適正に工事を実施するとともに、周辺環境に対し十分に配慮して行うものとする。
- シ. 資源化物等の搬出車両は各社仕様（手配）とする。車両条件は本市との協議によるものとする。
- ス. 既存施設の槽内液等処理は工事対象とするが、既存施設の解体撤去は工事対象外とする。

(2) 建設予定地

ア. 地形・地質等

【添付資料1】【添付資料2】【添付資料5】を参照

イ. 都市計画事項等

- ①用途地域 : 用途地域の指定のない地域
- ②防火区域 : 指定なし
- ③高度地区 : 指定なし
- ④建ぺい率 : 70%
- ⑤容積率 : 200%
- ⑥緑地率 : 指定なし

ウ. 周辺設備

(ア) 引き込み

- ①電気 : 敷地内適所に第1柱を設置し引き込む。
- ②生活用水 : 敷地内適所から引き込む。
- ③ガス : 必要に応じて計画する。
- ④電話 : 適所から引き込む。
- ⑤インターネット回線 : 光回線を適所から引き込む。

(イ) 取排水

- ①希釈水・プロセス用水 : 金山川の河川表流水及び上水を使用する。
- ②放流水 : 既設の放流桝に接続する。(【添付資料1】参照)
- ③雨水排水 : 側溝等を設け、適切な方法で処理する。

(3) 処理棟 (管理エリア一体型)

ア. 構造概要

- (ア) 構造 : 鉄筋コンクリート造
- (イ) 耐震基準等 : 「官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準 (国土交通省)」の分類「Ⅱ類-A類-乙類」に基づく
- (ウ) 基礎 : 別添資料(【添付資料5】参照)、建屋構造及び「官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準 (国土交通省)」に基づく工法
- (エ) 屋根構造 : 各社仕様とする
- (オ) 外部仕上げ : 各社仕様とする

イ. 水槽容量・各室面積等

(ア) 水槽容量等

水槽構成や容量は、各社提案とするが、搬入し尿等の日・週変動を考慮し、週末や長期休暇の際に搬入し尿等を貯留する水槽(3日分程度を想定)のほかに、日・週変動を考慮し、搬入し尿等を貯留する水槽を計画処理量の4日以上確保すること。防食被

覆等は貯留する汚泥等の液質を考慮して選定すること。

(イ) 処理エリア

想定される各室は以下のとおりである。なお、各室については、用途、管理動線、室内環境等に十分配慮した上で、支障なければ共用も可とする。

室名称	備考
ポンプ室	
ブロワ室	
受入室	4 t 車が投入可能とする。受入監視室は不要とする。また、一方通行とし車線数、投入口数は各社仕様とするが、渋滞等が発生しないよう考慮すること。
受入室トイレ	
沈砂除去室	
搬出室 (ホッパ室)	
倉庫・工作室	
資源化室	
前処理・脱水機室	
電気室	
中央監視室	
その他必要な室	

※見学者が来場することを想定して、見学者用通路等を設けること。

(ウ) 管理エリア

想定される各室は以下のとおりである。なお、各室については、用途、管理動線、室内環境等に十分配慮した上で、支障なければ共用も可とする。

室名称	備考
玄関	風除室、スロープ、ホール等
事務室	市職員（事務員）4名程度の使用を想定。事務室には6名で利用できる打合せスペースを設ける。民間事業者作業員の事務室は別途設置する（中央監視室を使用することも可）。
控室	市職員（収集運搬作業員）6名程度の休憩（昼食含む）時の使用を想定。民間事業者作業員の控室や休憩室が必要な場合は、別途設置する。
給湯室	市職員（事務員及び収集運搬作業員）の使用を想定。民間事業者作業員との兼用も可能とする。

書庫	市職員が利用し、40㎡程度とする。民間事業者の書庫が必要な場合は、別途設置する。
倉庫	市職員が利用し、30㎡程度とする。民間事業者の物置が必要な場合は、別途設置する。
男子更衣室	市職員用として10名分のロッカーを用意すること。なお、民間事業者作業員との兼用も可能とする。
女子更衣室	
男子トイレ	市職員と民間事業者の共同使用を可とする。
女子トイレ	
多目的トイレ	
脱衣所、シャワー室	市職員と民間事業者の共同使用を可とする。
洗濯乾燥室	
会議室	25名程度の利用を想定
その他必要な室	

(4) 外構工事

想定される外構工事は以下のとおりである。

工事	備考
構内道路工事	資源化物搬出作業、薬品搬入作業、定期整備・修繕等の作業、槽内清掃作業等によりし尿等の搬入に影響が生じないような動線とすること。
囲障工事	
駐車場工事	市職員用4台程度、来場者用5台程度の駐車スペースを設けること。また、大型バスの来場も可能とすること。民間事業者用のスペースが必要な場合は、別途必要台数分用意する。
車庫棟工事	2tバキューム車4台、軽トラック1台、軽自動車1台が駐車可能とすること。
洗車設備工事	
構内雨水排水工事	
処理水放流管工事	
散水設備工事	
植樹・造園工事	敷地内の樹木は、伐採せずに全て移植すること。既存施設管理棟の裏にある石碑に関して、移設が必要な場合は敷地内に移設すること。既存施設の盛地及び池は撤去可能である。
その他必要な工事	

(5) 既存施設の槽内液等処理工事

新施設が稼動開始し、搬入物の処理が既存施設から完全移行した後、既存施設の各水槽の槽内液及び薬品類の処理、槽内清掃及び堆積物の処分を行う。槽内液は原則として既存施設で処理することとし、槽内液処理により生じた汚泥、清掃残渣及び槽内堆積物等については、原則請負業者負担で処分する。

なお、槽内液処理にあたっては放流水質計画値を満たすよう計画する。

(6) その他工事

各種付属品・工具、説明用調度品を納入する。

4. (仮称) 鴨川市衛生センター運営事業

(1) 運営に係る基本的事項

施設概要及び施設性能は「2. 計画に関する基本的事項」を参照すること。

ア. 運営期間

令和13年4月1日から令和28年3月31日まで(新施設竣工後15年)

イ. 計画年間搬入量

運営期間における計画年間搬入量は表1のとおりである。

表1 計画年間搬入量

年度	計画年間搬入量 (kL/年)			
	し尿	浄化槽汚泥	学校給食センター 排水処理汚泥	合計
令和 13	1,720	9,845	4	11,570
14	1,497	9,819	4	11,319
15	1,314	9,782	4	11,100
16	1,168	9,782	4	10,954
17	1,025	9,772	4	10,801
18	876	9,709	4	10,589
19	767	9,636	4	10,407
20	694	9,600	4	10,297
21	586	9,553	4	10,142
22	511	9,490	4	10,005
23	438	9,381	4	9,823
24	402	9,344	4	9,750
25	329	9,296	4	9,630
26	292	9,198	4	9,494
27	292	9,198	4	9,494

※1 令和27年度以降は令和26年度の搬入量がそのまま続くものとした

※2 端数処理の関係上、合計が一致してない場合がある

(2) 施設の管理・運営

- ア. 民間事業者は、汚泥再生処理センターの適切かつ効率的な運転、維持管理を行うことにより、「2 (9) 施設の性能」に適合させて処理しなければならない。
- イ. 民間事業者は、汚泥再生処理センターの機能を維持するために、施設の維持管理、補修等を行い、施設が性能保証事項を満足して処理できるように機能を維持する。
- ウ. 民間事業者は、計画施設の運転維持管理に必要な法定有資格者を配置する。
- エ. 民間事業者は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律等の関係法令ならびに本市が定める要求水準を満足していることを確認するために必要な計測管理・機能診断を行う。
- オ. 民間事業者は、実施計画書等に基づき、維持管理及び補修業務を実施する。
- カ. 施設で生産する助燃剤は、含水率 70%以下としたうえで、第2期君津地域広域廃棄物施設へ搬出する計画である。
- キ. 運営に係る業務分担（案）は表2のとおりである。

表2 運営に係る業務分担（案）（その1）

項目	業務内容	業務分担	
		本市	民間事業者
1 運転管理業務			
各種設備の運転操作	運転監視・調整、運転操作・切替え等		○
受入業務・搬入管理	搬入計量、搬入量の集計管理		○
残渣等の搬出処分	沈砂、脱水し渣、助燃剤の積込、運搬、搬出車両の調達、維持管理		○
分析・測定	処理機能確認、各種法規制に係る分析・測定、環境測定、作業環境測定等		○
施設運営・管理事務	日報、月報、マニュアル、業務報告書等作成		○
防犯、防火管理	開門・閉門、施錠、防火管理		○
備品管理	備品類の点検・確認、修繕、更新	△	○
2 施設保全業務			
各設備の保守	巡回点検、日常点検・定期点検、保守		○
点検整備及び修繕等	各機器定期点検整備、修繕		○
水槽清掃	沈砂槽、受入槽、貯留槽等清掃		○
法定点検・法定検査	電気設備、消防設備、機能検査、精密機能検査等		○
建屋・構内安全管理	照明、空調、給排水設備等の管理・点検等		○

○：主分担、△：副分担

表2 運営に係る業務分担（案）（その2）

項目	業務内容	業務分担	
		本市	民間事業者
3 用役及び物品類の調達・管理業務			
電気料金	基本料金、使用量料金等（市職員が管理エリアを使用する料金も含む）		○
薬品類料金	水処理用、汚泥処理用、脱臭用等		○
上水料金	基本料金、使用量料金等（市職員が管理エリアを使用する料金も含む）		○
ガス料金	基本料金、使用量料金等（市職員が管理エリアを使用する料金も含む）		○
その他消耗品	施設運営に必要な消耗品		○
保管・在庫管理	調達した物品類（消耗品、薬品類等）の保管、在庫管理		○
4 その他業務			
施設の清掃	建屋内清掃、外壁清掃等		○
植栽管理	構内樹木の剪定、刈込、除草、害虫駆除等		○
災害時対応	施設の被害対応、圏域の対応等	○	△ 協力
見学者等対応	見学者等来場者受付、説明・案内	○	△ 協力
住民対応への協力	住民からの意見等への対応	○	△ 協力
モニタリング	運営に係るモニタリング	○	
庶務関係	法令関係等の届出、他自治体・事業者・県・国等からの照会回答、統計資料の作成等	○	△ 協力

○：主分担、△：副分担

(3) その他

ア. 本市では「建物災害共済」に加入する予定である。このほかに民間事業者で付保すべきと考えられる保険に加入すること。

イ. (仮称) 鴨川市衛生センター整備運営事業におけるリスク分担（案）は表3のとおりである。

表3 リスク分担表（案）（その1）

期間	リスク項目		概要	分担	
				本市	民間事業者
1 全 般	制度関連	制度・法令変更	関係法令・許認可の変更等に係るリスク	○	
		税制変更	民間事業者の利益に課せられる税制度の変更(例：法人税率等の変更)、新税の設立に伴うリスク		○
			上記以外の税制度の変更、新税の設立に伴うリスク	○	
		政治	政策方針の変更による操業中止、コスト増大リスク	○	
		許認可取得	民間事業者が取得すべき許認可の遅延リスク		○
	社会環境	住民対応	民間事業者が実施する業務に起因する住民対応に係るリスク		○
			民間事業者の責めによらない住民対策に係るリスク	○	
		第三者賠償	民間事業者が実施する業務に起因して発生する事故、施設の劣化など維持管理の不備による事故等に対する賠償リスク		○
		環境保全	民間事業者が実施する業務に起因する有害物質の排出、騒音、振動等の周辺環境の悪化及び法令上の規制基準不適合に関するリスク		○
	物価変動	インフレ/デフレ（物価変動）に係る費用増大リスク（一定の範囲内）			○
		インフレ/デフレ（物価変動）に係る費用増大リスク（一定の範囲外）		○	
	資金調達	民間事業者における本事業実施に際して必要とする資金の調達に係るリスク※			○
		本市において本事業実施に際して必要となる資金の調達に係るリスク		○	
	金利変動	金利上昇に伴う民間事業者における資金調達コストの増大リスク※			○
		金利上昇に伴う市における初期投資に係る資金調達コストの増大リスク		○	
	不可抗力	天災等の不可抗力によるリスク		○	△
	債務不履行	民間事業者の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行のリスク			○
本契約以降の市の事由による事業破綻、契約破棄、契約不履行のリスク		○			
技術革新リスク	技術の陳腐化に起因するもの		○	△	

○：主分担、△：副分担

※PFI事業の場合

表3 リスク分担表（案）（その2）

期間	リスク項目	概要	分担	
			本市	民間事業者
2 計 画 段 階	測量・調査	本市が実施した地形・地質等現地調査結果に伴う計画・仕様変更によるコストの増大リスク	○	
		民間事業者が実施した地形・地質等現地調査の不備に伴う計画・仕様変更によるコストの増大リスク		○
	設計	民間事業者の設計ミス等に基づく遅れによるコストの増大リスク		○
		市の要求水準を超える指示に基づいた変更によるコストの増大リスク	○	
	事業者選定	応募、提案書作成等に係るコスト		○
	用地確保	事業用地の確保に関するリスク	○	
	変更	民間事業者の事由による計画変更、遅延によるコストの増大リスク		○
		市の事由による計画変更、遅延によるコストの増大リスク	○	
3 建 設 段 階	工事遅延	資材調達、工程管理等の民間事業者の事由に基づく工事遅延によるコストの増大リスク		○
		市の事由に基づく工事遅延によるコストの増大リスク	○	
	工事費増大	民間事業者の事由による工事費の増大リスク		○
		市の提示条件不備による工事工程、工事方法の変更による工事費の増大リスク	○	
	既存施設への影響	民間事業者側の事由による既存施設の運営に影響を及ぼすリスク		○
	性能未達	施設が要求水準書（発注条件）に規定する仕様及び性能の達成に不適合で、改修が必要となった場合のコスト増大リスク		○

○：主分担、△：副分担

表2 リスク分担表（その3）

期間	リスク項目	概要	分担		
			本市	民間事業者	
4 運 営 段 階	搬入量・搬入性状	搬入量及び搬入性状が契約で規定した範囲を著しく逸脱した場合のコスト変動リスク	○		
	性能未達	運転維持管理に起因する性能未達		○	
	施設瑕疵	事業期間中における保証（契約不適合）に係るリスク		○	
	運営コスト	設備機器の運営・維持管理の基準未達によるコスト増大、運転停止リスク			○
		搬入した廃棄物に処理不適物が混入していた場合のコスト増大、運転停止リスク		○	
		その他の運営不備によるコスト増大、運転停止リスク			○
	施設損傷	要求水準書（発注条件）に規定する仕様等を満足してもなお発生する天災等、不可抗力の事由によるもの、及びその他民間事業者の責めによらない偶発的な事故等による施設損傷の修復コスト		○	
民間事業者の責めによる事故、火災、その他の施設損傷の修復コスト				○	
5 事 業 終	施設の健全度	事業期間終了時における要求水準の保持		○	
	終了手続き	事業終了に伴って発生する諸経費に関するもの、事業会社の清算手続きに伴う評価損益等※		○	

○：主分担、△：副分担

※PFI事業の場合